



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07083256 A**(43) Date of publication of application: **28.03.95**

(51) Int. Cl.

**F16D 69/02
C09K 3/14**(21) Application number: **05231953**(71) Applicant: **AISIN CHEM CO LTD**(22) Date of filing: **17.09.93**(72) Inventor: **HAYASHI TAMOTSU****(54) FRICTION MEMBER****(57) Abstract:**

PURPOSE: To let a mating member be lowered in frictional wear after high temperature thermal hysteresis by letting metallic sulfide and an abrasive constituent under a specified condition be included in filling agent in the friction member including fiber base material, resin binder, and filling agent.

CONSTITUTION: In the friction member including fiber base material, resin binder and filling agent, the filling agent is used, which includes metallic sulfide whose Moh's hardness in an oxide type is less than 3, also includes an abrasive constituent whose Moh's

hardness is equal to or more than 5, and is less than 5% by weight with respect to the whole length of the friction member. By this constitution, as metallic sulfide acting as a solid lubricant, since Moh's hardness in an oxide type is limited, even if the friction member is subjected to thermal hysteresis at high temperature such as fading, and even if metallic sulfide is oxidized so as to be changed into metallic oxide, the wear of a mating member will, never be increased remarkably. Besides, since the amount of abrasive material whose Moh's hardness is limited, is restricted, the wear of the mating member can be kept comparatively low.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-83256

(43)公開日 平成7年(1995)3月28日

(51)Int.Cl.⁸

F 1 6 D 69/02

識別記号

C

K

庁内整理番号

5 2 0 G 9049-4H

F I

技術表示箇所

C 0 9 K 3/14

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-231953

(22)出願日 平成5年(1993)9月17日

(71)出願人 000100780

アイシン化工株式会社

愛知県西加茂郡藤岡町大字飯野字大川ヶ原
1141番地1

(72)発明者 林 保

愛知県西加茂郡藤岡町大字飯野字大川ヶ原
1141番地1 アイシン化工株式会社内

(74)代理人 弁理士 樋口 武尚

(54)【発明の名称】 摩擦材

(57)【要約】

【目的】 フェード等の熱履歴後の相手材（ロータ）の
摩耗を低減する。【構成】 繊維基材、樹脂結合剤、及び充填剤を含む摩
擦材において、金属硫化物として、酸化物形態でのモー
ース硬度が3以下である金属の硫化物を用いる。また、モー
ース硬度5以上のアブレッシブ剤は、5重量%以下の割合
で配合する。

| 配合組成 (重量%) | 向 磨 磨 | | | 比 磨 磨 | | |
|---------------------|-------|-----|-----|-------|------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| アラミド繊維 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 炭素繊維 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| コウタール | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| フェノール樹脂 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| グタワット | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| カルニードスト | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| シリカ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 黒鉛バリウム | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 5.2 | 4.9 |
| 酸化亜鉛 | 5 | | | | | 5 |
| 酸化銅 | | 5 | | | | |
| 五酸化アンチモン | | | 5 | | | |
| 二酸化モリブデン | | | | 5 | | |
| 酸化ニッケル | | | | 5 | | |
| ロータ 摩擦係数 (μm) | フェード前 | 3.7 | 1.8 | 2.9 | 2.0 | 1.9, 4 |
| | フェード後 | 4.1 | 1.9 | 4.0 | 10.1 | 17.0 10.9 |

【特許請求の範囲】

【請求項1】 繊維基材、樹脂結合剤、充填剤を含む摩擦材において、前記充填剤は、酸化物形態でのモース硬度が3以下である金属の硫化物を含み、且つ、モース硬度5以上のアブレッシブ成分が摩擦材全量に対し5重量%以下であることを特徴とする摩擦材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は車両、産業用機械などのブレーキパッド、ライニング、あるいはクラッチフェーシング等として使用される摩擦材に関するもので、特に、相手材の摩耗の低減を図った摩擦材に関する。

【0002】

【従来の技術】 車両のディスクブレーキ、ドラムブレーキ等に使われているブレーキパッド、ライニングなどの摩擦材は、ディスクロータ、ブレーキドラムの回転を止め、運動エネルギーを熱エネルギーに変えるために高温となる。したがって、こうした摩擦材には耐熱性、耐摩耗性が要求されると共に、摩擦係数の変化の少ない安定した摩擦特性が要求される。そこで、これらの各種の特性を満足するために、摩擦材は多くの材料からなる複合材として構成されている。すなわち摩擦材は、繊維基材、及び樹脂結合剤に加えて、これらの繊維と結合剤とのマトリクス中に分散して充填される各種の添加材料から構成される。そしてこの添加材料としては、硫酸バリウム、炭酸カルシウムなどの体質充填剤、カシューダストなどの有機質粉の他に、固体潤滑剤、アブレッシブ剤（研削剤）等が使用される。（なお、これらの添加材料を総称して、本明細書では、充填剤という。）

ここで、固体潤滑剤は、摩擦材の耐摩耗性を向上し、また摩擦係数の熱的安定性を確保するために用いられ、従来より一般に、グラファイト、コークスなどの炭素質材料と金属硫化物である二硫化モリブデンとが組合わされて使用されている。このグラファイトなどの炭素質材料は主に低、中温の領域で機能し、また金属硫化物である二硫化モリブデンは主に高温の領域で機能する。また、アブレッシブ剤は、アルミナ、シリカなど、一般にモース硬度が5以上の硬質粉体からなり、その研削作用によって摩擦係数を上げるために用いられる。しかしこのアブレッシブ剤の添加は逆に、相手材であるディスクロータ、ブレーキドラムなどの摩耗を引き起こすことにもなる。

【0003】ところで繊維基材に関しても、近年では繊維基材として石綿を含有しない摩擦材が使用されてきている。そしてその一つは、繊維基材として石綿に代えてスチール繊維を用いた、いわゆるセミメタリック系の摩擦材である。しかしこのセミメタリック系摩擦材は、ス

チールの硬度が高いために相手材の大きな摩耗を引き起こし、その結果ブレーキジャダー（振動）の問題が多発した。このため、最近では、繊維基材としてアラミド繊維等のスチール繊維以外の繊維を主に用い、スチール繊維は必要以上に含まないか、または全く含まない摩擦材（ロースチール系、ノンスチール系摩擦材）が開発されている。そしてこのような摩擦材とは、アブレッシブ剤の添加量もできる限り少なくされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、そのようなアブレッシブ剤の添加量も比較的に少ないロースチール系、あるいはノンスチール系の摩擦材を使用してもなお、相手材に大きな摩耗が発生している場合が多く発見された。この相手材の大きな摩耗は、偏摩耗となり、ブレーキジャダー（振動）を引き起こす要因となるものである。

【0005】そこで、本発明者はこの点の問題についてその原因を調査したところ、そのような摩耗は、同じ摩擦材を使用した同じブレーキにおいて同様に生じるものではなく、その使用条件と関連し、特にフェード等による高温の熱履歴を受けた後に生じることを突き止めた。そしてこの点を更に追究したところ、摩擦材に充填剤として添加された前述の金属硫化物である二硫化モリブデンに、フェードが生じるような高熱条件下において酸化されて酸化モリブデンに変化し、その硬度が大幅にアップすること、そして相手材の大きな摩耗は、硬質のその酸化モリブデンの研削作用によって引き起こされることを、究明した。そこで本発明者はこの知見から、その相手材の大きな摩耗は、金属硫化物として、その金属硫化物が酸化され金属酸化物に変化した場合でも、その硬度が大幅には高くないものを選択し、用いることによって、有効に防止することができることを見出した。

【0006】よって本発明は、フェード等による高温の熱履歴を受けた場合でも、相手材の大きな摩耗を軽減することができる摩擦材の提供を課題とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明にかかる摩擦材は、繊維基材、樹脂結合剤、充填剤を含む摩擦材において、充填剤は、酸化物形態でのモース硬度が3以下である金属の硫化物を含み、且つ、モース硬度5以上のアブレッシブ成分が摩擦材全量に対し5重量%以下であるものである。

【0008】ここで、各種の主な金属硫化物とその金属の酸化物のモース硬度を下の表に示す。

【0009】

【表1】

| 金属硫化物 | モース 硬度 | 酸化物 | モース 硬度 |
|--------------------|-----------|--------------------|-----------|
| 硫化亜鉛 ZnS | 3 | 酸化亜鉛 ZnO | 3 |
| 硫化鉛 PbS | 1 | 酸化鉛 PbO | 1 |
| 三硫化アンチモン Sb_2S_3 | 2 | 三硫化アンチモン Sb_2O_3 | 3 |
| 二硫化モリブデン MoS_2 | 1.5 | 酸化モリブデン MoO_3 | 4 |
| 硫化ニッケル NiS | 3 | 三硫化ニッケル Ni_3O_2 | 8 |

【0010】この表に示されるように、金属硫化物の中には、酸化され酸化物に変化するとその硬度が大幅にアップするものがある。例えば、二硫化モリブデンはモース硬度が1.5であるが、これが酸化され酸化モリブデンになると、そのモース硬度は大幅に高くなり4になる。硫化ニッケルについても同様であり、そのモース硬度は3であるが、酸化されて三酸化ニッケルに変わると、モース硬度は8にも上昇する。そして相手材であるディスクロータ等は一般にスチールから構成されているが、この相手材の摩耗は、それらの酸化物のモース硬度が4以上であると急激に増加し、またその値が大きくなるにつれて累加的に増加する傾向がある。

【0011】このため、本発明の摩擦材においては、固体潤滑剤としての金属硫化物は、その金属の酸化物形態におけるモース硬度が3以下であるものが選択され用いられる。そして、このような金属硫化物は、単独で使用することもできるが、従来と同様に、好ましくはグラファイト等の炭素質材料と併せて使用される。その添加量は、一般に、摩擦材全体に対して2〜20重量%である。

【0012】また、本発明の摩擦材においては、上述の金属硫化物の使用を有効にするために、モース硬度が5以上である充填剤中のアブレッシブ成分、すなわちアブレッシブ剤は、摩擦材全体の5重量%以下とされる。すなわち、アブレッシブ剤は、使用されないか、または使用される場合には摩擦材全体の5重量%以下の量で添加される。相手材の摩耗はアブレッシブ剤の添加量が増加するにつれて累加的に増大する傾向にあり、5重量%を越える添加は一般に相手材の大きな摩耗を引き起こし、上述の金属硫化物の使用の効果も無効にするからである。そしてアブレッシブ剤としては、アルミナ、シリカ、チタニア、炭化珪素粉等が挙げられるが、これらは単独で、または組み合わせて使用することができる。

【0013】なお本発明の摩擦材はブレーキ用のローステール系、あるいはノンステール系摩擦材として特に好適なものであるが、他の種類または用途の摩擦材であることもできる。

【0014】そして繊維基材としては、アラミド繊維、ノボロイド繊維、ナイロン繊維、レーヨン繊維等の有機

繊維、ロックウール、シリケート繊維、アルミナ繊維、カーボン繊維、チタン酸カリウム繊維、スラグウール等の無機繊維、スチール繊維、ステンレススチール繊維、銅繊維等の金属繊維などを用いることができ、これらは、摩擦材の具体的種類あるいは用途にも応じて、単独で、または組み合わせて使用することができる。

【0015】また、樹脂結合剤としては、フェノール系樹脂、エポキシ系樹脂、メラミン系樹脂などの熱硬化性樹脂、SBR、NBRなどのゴム等を挙げることができ、これらは単独で、または組み合わせて使用することができる。

【0016】更に、充填剤としては、これまで述べた固体潤滑剤、アブレッシブ剤、硫酸バリウム等の体質充填剤、カシューダスト等の有機質粉の他にも、摩擦に関連する種々の材料など、適宜使用することができる。また、本発明の摩擦材は充填剤以外の種々の添加剤を必要に応じて使用することができる。

【0017】そして、本発明の摩擦材は、これらの材料の配合から、通常の方法に従って、所定の形状または形態に加熱成形することによって製造されることができ

る。

【0018】

【作用】本発明の摩擦材においては、固体潤滑剤である金属硫化物として、酸化物形態でのモース硬度が3以下である金属の硫化物を用いているので、摩擦材がフェード等の高温の熱履歴を受け、その金属硫化物が酸化され金属酸化物に変化しても、相手材の摩耗が大幅に増大することはない。また、モース硬度5以上のアブレッシブ成分、すなわちアブレッシブ剤を摩擦材全量に対し5重量%以下としているので、相手材の摩耗は比較的低く維持することができる。したがって、これらにより、摩擦材がフェード等の高温の熱履歴を受けた場合であっても、相手材の大きな摩耗は軽減することができる。

【0019】

【実施例】以下、本発明をディスクブレーキ用パッドに適用した実施例により具体的に説明する。

【0020】(パッドの製作とその組成)図1に示す配合により、3種類の実施例及び3種類の比較例のブレーキパッド(摩擦材)を製作した。なお、配合割合は重量

%である。

【0021】パッドの製作は、具体的には、繊維基材、樹脂結合剤、及び充填剤を図1の配合でV型ブレンダーにより均一に混合し、その混合物を加圧して予備成形した後、金型中で温度160℃、圧力400kg/cm²で10分間熱成形し、次いで温度250℃で120分の熱処理を行うことによりなされた。

【0022】図1に示されるように、実施例1〜3及び比較例1〜3に共通して、繊維基材としては、アラミド繊維（芳香族ポリアミド繊維）5重量%、銅繊維6重量%、及びロックウール6重量%の混合物を使用した。このアラミド繊維は具体的にはケブラー繊維（デュボン社製）である。また、樹脂結合剤としてはフェノール樹脂を10重量%使用した。そして、充填剤として、グラファイト5重量%、カシューダスト8重量%、シリカ3重量%、硫酸バリウム5.2重量%、及び各種の金属硫化物5重量%を配合した。ただし比較例3では、シリカの配合を6重量%に増し、その分だけ硫酸バリウムの配合を減らし4.9重量%とした。

【0023】そしてここで、金属硫化物として、実施例1では硫化亜鉛（酸化亜鉛のモース硬度3）、実施例2では硫化鉛（酸化鉛のモース硬度1）、実施例3では三硫化アンチモン（三酸化アンチモンのモース硬度3）を、また、比較例1では二硫化モリブデン（酸化モリブデンのモース硬度4）、比較例2では硫化ニッケル（三硫化ニッケルのモース硬度6）、比較例3では実施例1と同じく硫化亜鉛、をそれぞれ使用した。（モース硬度については、前述の表1参照）

（制動試験）これらの配合によって得られた実施例及び比較例のディスクブレーキ用パッドについて制動試験を行い、その相手材である銅製ディスクロータの摩耗量を測定した。

【0024】使用したブレーキのキャリブ型はPD51-18V、ロータは厚さ18mmのベンチレーテッドタイプ、イナーシャ3、5kgf・m²である。そして、制動試験はフェード試験の前後においてそれぞれ実施し、そして制動試験後のロータの摩耗量をそれぞれ測定した。そのフェード試験は、JASO-C406-82に準じて、第1フェードと第2フェードとを1回づつ繰返して実施した。また制動試験は、フェード試験の前後とも、

【0025】初速度 : 100km/h
減速度 : 0.1G
温度 : 50℃
制動回数 : 2000回
この制動試験後のロータの摩耗量は図1に併せて示され

る。

【0026】図1に示されるこの試験結果によれば、金属硫化物として酸化物形態でのモース硬度が3以下の金属の硫化物を用いた実施例1〜3は、いずれもフェード試験後のロータ摩耗量がフェード試験前のそれより増加しているものの、その増加量は僅かであり、フェード試験の前後を通して低い値に維持されている。これに対して、酸化物形態でのモース硬度が3を超える金属の硫化物を用いた比較例1、2では、フェード試験前のロータ摩耗量は少ないが、フェード試験による熱履歴を受けた後においては著しくロータ摩耗量が増加している。また、比較例3は、アブレッシブ剤であるシリカ（モース硬度7）を比較的多量に配合したものであり、この場合は、金属硫化物として実施例1と同様に硫化亜鉛を用いているものの、フェード試験の前後ともに高いロータ摩耗量を示している。

【0027】こうした結果から、金属硫化物として酸化物形態でのモース硬度が3以下の金属の硫化物を用い、また充填剤中のアブレッシブ成分を比較的少なくすることによって、摩擦材がフェード等による熱履歴を受けても、ロータの摩耗は低く維持できることが分かる。

【0028】以上、本発明の摩擦材については主にディスクブレーキ用パッドを例として説明したが、本発明の実施はこれに限定されるものではなく、ドラムブレーキ用のライニングあるいはクラッチフェーシングなど、種々の摩擦材に適用することができる。

【0029】

【発明の効果】以上のように、本発明の摩擦材は、固体潤滑剤である金属硫化物として、酸化物形態でのモース硬度が3以下である金属の硫化物を用いるものである。したがって、本発明の摩擦材がフェード等の高温の熱履歴を受け、それに含まれる金属硫化物が金属硫化物に変化しても、その硬度は大巾にはアップしないので、相手材（ロータ）の摩耗が著しく増加することがない。また、それと共に本発明の摩擦材はモース硬度5以上のアブレッシブ剤を摩擦材全量に対して5重量%以下としたものであるため、相手材の摩耗を比較的低く維持することができる。

【0030】このため、本発明の摩擦材は、その全使用期間を通して、相手材の摩耗を低く維持することができる。そして、相手材の摩耗に基づくジャダー振動の発生も、有利に軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の実施例及び比較例のブレーキパッドの配合組成と、制動試験後のロータ摩耗量とを示す表図である。

【図1】

| 配合組成 (重量%) | 炭 酸 質 | | | 水 酸 質 | | |
|---------------------|-------|-----|-----|-------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| アラミド繊維 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 炭酸塩 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| ロックウール | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| フェノール樹脂 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| グラファイト | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| カシューダスト | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| シリカ | 5 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 硫酸バリウム | 55 | 52 | 52 | 52 | 52 | 49 |
| 酸化亜鉛 | 5 | | | | | 5 |
| 酸化鉛 | | 5 | | | | |
| 三酸化アンチモン | | | 5 | | | |
| 二酸化モリブデン | | | | 5 | | |
| 酸化ニッケル | | | | | 5 | |
| ロータ 厚肉板 (4mm) | フェード部 | 3.7 | 1.8 | 2.8 | 2.0 | 4.2 |
| | フェード部 | 4.1 | 1.8 | 4.0 | 10.1 | 17.0 |